RIQUEZA DE ESPÉCIES, AMBIENTES DE REPRODUÇÃO E TEMPORADA DE VOCALIZAÇÃO DA ANUROFAUNA EM TRÊS BARRAS DO PARANÁ, BRASIL (AMPHIBIA: ANURA)

PAULO SÉRGIO BERNARDE[1] & REGINALDO ASSÊNCIO MACHADO[2]

1. Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, Unesp, Caixa Postal 199. 13506-710, Rio Claro, São Paulo, Brasil.
2. Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Depto. de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020. 81531-990, Curitiba, Paraná, Brasil.

RESUMO. Foi realizado um levantamento de espécies de anuros na região do Parque Estadual do Rio Guarani (25º25'S; 53º15'W), Município de Três Barras do Paraná, sudoeste do Estado do Paraná, Brasil. Os ambientes de reprodução e o período de vocalização foram registrados para a maioria das espécies. Foram encontradas 23 espécies pertencentes às seguintes famílias: Bufonidae (1), Centrolenidae (1), Hylidae (9), Leptodactylidae (10), Microhylidae (1) e Ranidae (1). A riqueza de espécies desta localidade foi mais similar com a anurofauna do Município de Londrina (Coeficiente de Semelhança Biogeográfica = 0,8), possivelmente porque ambas regiões apresentam o mesmo tipo de formação vegetal (Floresta Estacional Semidecídua) e estão localizadas no terceiro planalto paranaense.

Palavras-chaves: Anuros, riqueza de espécies, reprodução, Paraná, Brasil.

ABSTRACT. A survey of anurans species were realized in the region of State Park Guarani River (25º25'S; 53º15'W), Municipality of Três Barras do Paraná, southwestern of Paraná State, Brazil. The breeding sites and vocalization period were registered from mostly of the species**.** Anuran fauna of the region is composed by 23 species, distributed in 6 families, namely: Bufonidae (1), Centrolenidae (1), Hylidae (9), Leptodactylidae (10), Microhylidae (1) and Ranidae (1). The species richness of this locality was more similar to the anuran fauna of Londrina Municipality (Coeficient of Biogeographic Resemblance = 0,8), possibly because both regions share the same vegetation composition (seasonal semi-deciduous forests) and they are located in the third Paraná plateau.

Key-words: Anurans, species richness, breeding, Paraná, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros são animais relativamente conspícuos nas comunidades animais devido ao uso da vocalização para a atração de fêmeas durante o período reprodutivo (Duellman & Trueb, 1986; Scott & Woodward, 1994). A região Neotropical abriga uma das mais ricas faunas de anuros do planeta (Duellman, 1988; 1990; Basso, 1990; Heyer *et al.*, 1990; Caldwell, 1996), porém ainda são relativamente poucos os estudos sobre comunidades realizados (e. g., Crump, 1971; Cardoso *et al.*, 1989; Pombal, 1997; Bertoluci, 1998).

Dado que existem poucos estudos sobre comunidades de anuros na região Neotropical, mais escassas ainda são as informações sobre declínios populacionais ou impactos antrópicos sobre as espécies (e. g., Zimmerman & Bierregaard, 1986; Heyer *et al.*, 1988; Weygoldt, 1989; Haddad, 1998).

O Estado do Paraná carece de informações sobre a fauna de anuros, sendo que alguns dos trabalhos realizados referem-se à descrições de novas espécies (e. g., Pombal & Haddad, 1992; Langone & Segalla, 1996; Pombal *et al.*, 1998; Castanho & Haddad, 2000) e de notas sobre ampliação de distribuição geográfica (e.g., Bernarde, 1998; 1999). Na região norte do estado, um estudo foi realizado demostrando a importância de uma unidade de conservação (Parque Estadual Mata dos Godoy) na manutenção de algumas espécies (Machado *et al.*, 1999). Bernarde & Anjos (1999) estudaram a distribuição

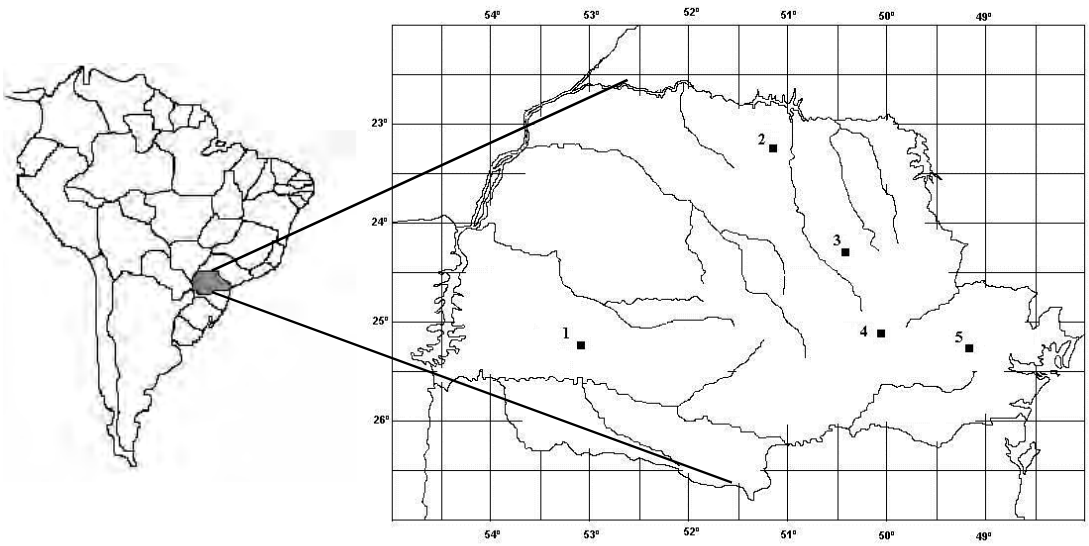


Figura 1: Localização das localidades citadas no Estado do Paraná, Brasil: 1 = Três Barras do Paraná; 2 = Londrina; 3 = Telêmaco Borba; 4 = Palmeira; 5 = Quatro Barras.

espacial e temporal dos anuros durante o período reprodutivo neste Parque.

O presente trabalho tem como objetivo fornecer a lista de espécies de anuros ocorrentes em uma região no sudoeste do Estado do Paraná (Brasil), apresentando dados sobre a ocorrência das mesmas nos ambientes e a temporada de vocalização. É comparada a composição de espécies desta localidade com a de outras no Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Parque Estadual do Rio Guarani e seus arredores (aproximadamente 25º27'S; 53º07'W; 350 m de altitude) (Figura 1), localizada no Município de Três Barras do Paraná, Estado do Paraná, Brasil. Localizada no terceiro planalto paranaense (Maack, 1981), a vegetação original desta região era constituída por Floresta Estacional Semidecídua. Atualmente, devido ao desmatamento ocorrido durante a colonização, restam poucos fragmentos de mata primária (Maack, 1981). Destes, o mais representativo pelo tamanho de sua área (cerca de 2200 hectares), corresponde ao Parque Estadual do Rio Guarani. O clima é do tipo subtropical úmido, com temperaturas médias mensais variando entre 12ºC (mínima) a 33ºC (máxima) (Figura 2). As médias pluviométricas anuais são em torno de 2800 mm (Figura 3).

O levantamento e monitoramento das espécies foi realizado mensalmente no período de outubro de 1997 a setembro de 1998. Cada fase durou dois dias, onde foram percorridos os seguintes ambientes:

a) Ribeirão Três Barras dentro de mata primária: Consiste em um ambiente aquático lótico, com cerca de três metros de largura e um metro de profundidade.

b) Riachos dentro de mata: São pequenos cursos d'água, com menos de um metro de largura e 0,50 m de profundidade, alguns apresentando leito pedregoso.

c) Poças temporárias em clareiras dentro da mata: São pequenas poças (no máximo 3x4m) formadas durante o período de chuvas.

d) Área de mata, distante de corpos d'água.

e) Açude permanente em borda de mata: Poça artificial construída pelo homem, com tamanho de 30x10m. Com vegetação marginal constituída por árvores e arbustos.

f) Brejo próximo à mata: Pequena área alagada (20x10m) de vegetação baixa (gramíneas e arbustos).

ESPÉCIES	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Bufo crucifer	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+
H. uranoscopum	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
A. perviridis	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
H. faber	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
H. minuta	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
H. prasina	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
P. tetraploidea	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
S. fuscovarius	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
S. perereca	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
S. gr. *catharinae*	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
E. binotatus	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
E. guentheri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
L. mystacinus	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
L. ocellatus	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
L. macroglossa	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
P. cuvieri	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
P. gracilis	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
P. avelinoi	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+
E. ovalis	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
R. catesbeiana	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
TOTAL DE ESPÉCIES	15	14	15	14	13	8	8	2	2	4	10	16

Tabela I. Temporada de vocalização das espécies de anuros em Três Barras do Paraná (Brasil) durante os meses de outubro de 1997 a setembro de 1998. + = ocorrência; - = ausência.

g) Poças temporárias em área aberta: Pequenas poças formadas durante o período de chuvas em área de pastagens.

h) Açude permanente em área aberta: Poça artificial construída pelo homem, com tamanho de 60x20m. Com vegetação marginal constituída por gramíneas.

i) Poças sobre rochas nas márgens do Rio Guarani: A água dessas poças é proveniente de pequenos filetes d'água, da chuva e de enchentes do rio. Próximo às poças existem árvores, arbustos e gramíneas.

j) Açude permanente em área aberta próximo ao Rio Guarani: Poça artificial construída pelo homem, com tamanho de 30x20m. Com vegetação marginal constituída por gramíneas, arbustos e algumas árvores.

k) Brejo com taboal (Typhaceae) em área aberta: Área alagada de grande tamanho (cerca de 150x70m), com vegetação predominante de gramíneas e taboas (*Typha* sp.), além de alguns arbustos e árvores.

Os ambientes foram percorridos durante a noite (18:00 – 23:00 horas), onde foram anotadas as espécies em atividade de vocalização. Foram realizadas algumas coletas diurnas, entretanto, os ambientes não foram monitorados ao longo do período de estudo. Espécimes testemunhos (ver Apêndice I) encontram-se depositados na coleção herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), em Curitiba, Paraná e na coleção do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista (CFBH), em Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Para a identificação das espécies foram utilizadas as descrições presentes nos seguintes trabalhos: Lutz (1973), Cei (1980), Heyer *et al.* (1990), Pombal & Haddad (1992), Mercadal de Barrio & Barrio (1993) e Pombal *et al.* (1995).

No estado do Paraná, a partir da Serra do Mar, em direção ao interior do continente, tem-se respectivamente o Primeiro Planalto Paranaense ou o Maciço Cristalino Atlântico Para-

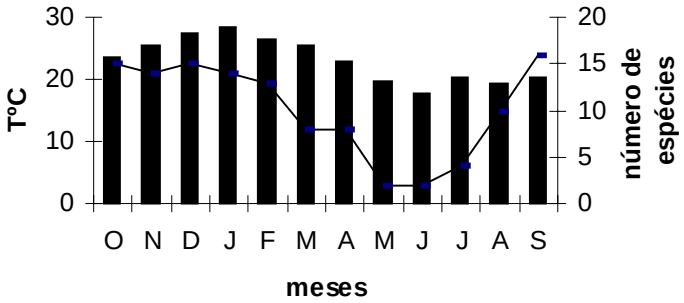


Figura 2: Relação entre a atividade de vocalização das espécies de anuros (linhas) e as temperaturas médias mensais (barras) durante os meses de outubro de 1997 a setembro de 1998 em Três Barras do Paraná.

naense, o Segundo Planalto Paranaense ou Patamar Intermediário e o Terceiro Planalto Paranaense ou Zona da Cobertura Basalto-Arenítica (Moreira & Lima, 1977). A riqueza de espécies encontrada neste estudo foi comparada com as riquezas de outras quatro localidades do estado situadas nestes três planaltos (Figura 1): Londrina (23º27'S; 51º15'W; em torno de 610 m de altitude) (Machado *et al.*, 1999), região originalmente coberta por Floresta Estacional Semidecídua, localizada no terceiro planalto paranaense; Telêmaco Borba (24º20'S; 50º35'W; em torno de 730 m de altitude) (Machado & Bernarde, no prelo), região originalmente coberta por Floresta Ombrófila Mista com influência de Floresta Estacional Semidecídua, localizada no segundo planalto; Palmeira (25º15'S; 50º00'W; em torno de 950 m de altitude) (Machado & Bernarde, no prelo), região caracterizada por Campos Rupestres e localizada no segundo planalto; Quatro Barras (25º21'S; 49º03'W; altitude 880m) (Bernarde; Guidolim & Moreira, dados não publicados), região com predomínio de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), localizada no primeiro planalto. Três localidades (Londrina, Telêmaco Borba e Palmeira), distam cerca de 300 quilômetros de Três Barras do Paraná, enquanto que Quatro Barras está a cerca de 400 quilômetros. Para o cálculo da similaridade da anurofauna foi utilizado o Coeficiente de Semelhança Biogeográfica (Duellman, 1990).

Os dados climáticos (pluviosidade e temperatura) foram obtidos na Estação Meteorológica da Companhia Paranaense de Energia – Copel de Capitão Leônidas Marques, município vizinho da área de estudo.

As correlações entre o número de espécies em atividade de vocalização ao longo do ano e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura) foram avaliados usando o teste de Spearman (Zar, 1984).

RESULTADOS

Foram encontradas 23 espécies de anuros pertencentes a seis famílias: Bufonidae (1), Centrolenidae (1), Hylidae (9), Leptodactylidae (10), Microhylidae (1) e Ranidae (1). Destas, 20 foram observadas em atividade de vocalização nos ambientes de reprodução (Tabela I; Figuras 2 e 3). Três espécies (*Crossodactylus* sp., *Odontophrynus americanus* e *Phrynohyas venulosa*) não foram encontradas em atividade de vocalização. A riqueza de espécies de anuros de Três Barras do Paraná está mais relacionada com a anurofauna de Londrina (Tabela II). As espécies das localidades estão listadas no Apêndice II. Sete espécies (*Bufo crucifer*, *Aplastodiscus perviridis*, *Hyla faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *Leptodactylus ocellatus* e *Physalaemus cuvieri*) foram comuns nas cinco localidades.

LISTA DAS ESPÉCIES DE ANUROS REGISTRADAS

BUFONIDAE
Bufo crucifer Wied, 1821

	T. BARRAS	LONDRINA	T. BORBA	PALMEIRA	Q. BARRAS
T. BARRAS	**23**	20	15	11	09
LONDRINA	*0,8*	**27**	17	11	08
T. BORBA	*0,61*	*0,64*	**26**	15	11
PALMEIRA	*0,52*	*0,47*	*0,66*	**19**	10
Q. BARRAS	*0,4*	*0,32*	*0,45*	*0,48*	**22**

Tabela II. Comparação da anurofauna de Três Barras do Paraná com outras quatro localidades no estado do Paraná: Londrina (Machado *et al.*, 1999), Telêmaco Borba e Palmeira (Machado & Bernarde, no prelo) e Quatro Barras (Bernarde; Guidolim & Moreira, dados não publicados). Número de espécies em comum (sublinhado), total de espécies (negrito) e coeficientes de semelhança biogeográfica (itálico) (seguindo Duellman, 1990).

CENTROLENIDAE
Hyalinobatrachium uranoscopum (Müller, 1924)
HYLIDAE
Aplastodiscus perviridis A. Lutz, 1950
Hyla faber Wied, 1821
Hyla minuta Peters, 1872
Hyla prasina Burmeister, 1856
Phyllomedusa tetraploidea Pombal & Haddad, 1992
Phrynohyas venulosa (Laurenti, 1768)
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)
Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995
Scinax gr. catharinae
LEPTODACTYLIDAE
Crossodactylus sp.
Eleutherodactylus binotatus (Spix, 1824)
Eleutherodactylus guentheri (Steindachner, 1864)
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)
Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758)
Limnomedusa macroglossa (Duméril & Bibron, 1841)
Odontophrynus americanus (Duméril & Bibron, 1841)
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826
Physalaemus gracilis (Boulenger, 1883)
Proceratophrys avelinoi Mercadal de Barrio & Barrio, 1993
MICROHYLIDAE
Elachistocleis ovalis (Schneider, 1799)
RANIDAE
Rana catesbeiana Shaw, 1802

Ocorrência das espécies nos ambientes:

a) Ribeirão Três Barras dentro de mata primária - *B. crucifer* e *H. uranoscopum*.

b) Riachos dentro de mata - *Crossodactylus* sp. e *A. perviridis*.

c) Poças temporárias em clareiras dentro de mata - *H. faber*, *P. tetraploidea*, *S. perereca*, *L. mystacinus* e *P. cuvieri*.

d) Área de mata, distante de corpos d'água - *E. binotatus* e *E. guentheri*.

e) Açude permanente em borda de mata - *H. faber*, *P. tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *S. perereca* e *P. cuvieri*.

f) Brejo próximo a mata - *P. cuvieri* e *P. avelinoi*.

g) Poças temporárias em área aberta - *E. ovalis* e *R. catesbeiana*.

h) Açude permanente em área aberta - *H. faber*, *H. minuta*, *P. tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *L. ocellatus*, *P. cuvieri*, *E. ovalis* e *R. catesbeiana*.

i) Poças sobre rochas nas margens do Rio Guarani - *B. crucifer*, *H. faber*, *H. minuta*, *S. fuscovarius*, *S. perereca*, *S.* gr. *catharinae*, *L. macroglossa* e *P. cuvieri*.

j) Açude permanente em área aberta próximo ao Rio Guarani - *H. faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *S. fuscovarius*, *L. ocellatus* e *P. cuvieri*.

k) Brejo com taboal (Typhaceae) em área aberta - *H. prasina*, *P. tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *P. cuvieri*, *P. gracilis* e *E. ovalis*.

Treze espécies (*Bufo crucifer*, *Aplastodiscus perviridis*, *Hyla faber*, *H. prasina*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *Scinax perereca*, *Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, *Leptodactylus mystacinus*, *Physalaemus cuvieri*, *Proceratophrys avelinoi* e *Hyali-*

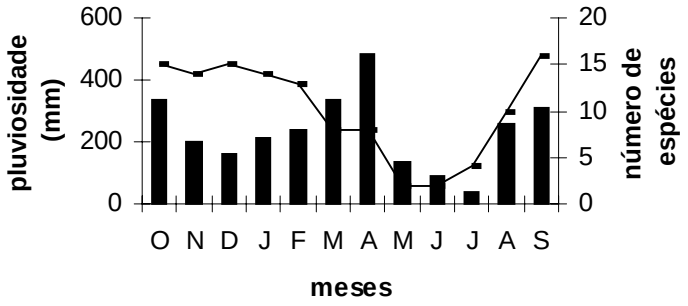


Figura 3: Relação entre a atividade de vocalização das espécies de anuros (linhas) e a pluviosidade (barras) entre os meses de outubro de 1997 a setembro de 1998 em Três Barras do Paraná.

nobatrachium uranoscopum) foram encontradas dentro de mata primária, incluindo clareiras. Na borda da mata, ocorreram 12 espécies (*B. crucifer*, *A. perviridis*, *H. faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *P. tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *S. perereca*, *S.* gr. *catharinae*, *L. mystacinus*, *P. cuvieri* e *P. avelinoi*). Na área aberta, foram encontradas 14 espécies (*B. crucifer*, *H. faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *P. tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *L. mystacinus*, *L. ocellatus*, *Limnomedusa macroglossa*, *P. cuvieri*, *P. gracilis*, *P. avelinoi*, *Elachistocleis ovalis* e *Rana catesbeiana*).

A maioria das espécies utilizou ambientes lênticos para a reprodução, com exceção de *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Aplastodiscus perviridis* e *Crossodactylus* sp., que utilizaram ambientes lóticos e as duas espécies de *Eleutherodactylus*, que apresentam reprodução terrestre. *Bufo crucifer* utilizou tanto ambientes lênticos como lóticos.

Sítios de vocalização:

Nível d'água (flutuando ou parcialmente submerso) – *Bufo crucifer*, *Hyla faber*, *Leptodactylus ocellatus*, *Physalaemus cuvieri*, *P. gracilis*, *Proceratophrys avelinoi*, *Elachistocleis ovalis* e *Rana catesbeiana.*

Chão – *B. crucifer*, *H. faber*, *Scinax fuscovarius*, *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, *Leptodactylus mystacinus*, *L. ocellatus*, *Limnomedusa macroglossa* e *Rana catesbeiana.*

Gramíneas – *H. minuta*; Arbustos – *Aplastodiscus perviridis*, *H. faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *S. perereca* e *S.* gr. *catharinae*.

Árvores – *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *H. prasina* e *P. tetraploidea*. *Aplastodicus perviridis* utilizou preferencialmente fôlhas de pteridófitas.

Temporada de vocalização:

A maioria das espécies apresentaram atividade de vocalização durante os meses mais chuvosos e quentes (Figuras 2 e 3). Houve correlação significativa entre o número de espécies em atividade de vocalização e as temperaturas médias mensais ($r_s = 0{,}588$; $p = 0{,}023$; $n = 12$). Entretanto, não houve correlação significativa entre o número de espécies em atividade de vocalização e as médias pluviométricas mensais ($r_s = 0{,}412$; $p > 0{,}05$; $n = 12$).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A localidade com maior coeficiente de semelhança biogeográfica com Três Barras do Paraná foi Londrina (CSB = 0,8). Com exceção de *Limnomedusa macroglossa*, *Physalaemus gracilis* e *Scinax* gr. *catharinae*, todas as espécies registradas para Três Barras do Paraná ocorrem no Município de Londrina, Paraná (Machado *et al.*, 1999). Provavelmente a maior similaridade da anurofauna entre Três Barras do Paraná e Londrina se deva à localização de ambas no terceiro planalto paranaense e por apresentarem o mesmo tipo de formação vegetal (Floresta Estacional Semidecídua). A riqueza de espécies de anfíbios anuros na Estação Ecológica do Rio Guarani (23 espécies) é menor do que a de Londrina (27), que foi estudada durante quatro

anos (Bernarde & Anjos, 1999; Machado *et al.*, 1999). Provavelmente, essa diferença seja devido ao pouco tempo empregado neste estudo (apenas um ano). Portanto, algumas espécies comuns em regiões próximas (e. g., *Bufo paracnemis*, *Hyla albopunctata*, *H. nana*, *H. raniceps* e *Leptodactylus fuscus*), podem ocorrer em Três Barras do Paraná e não terem sido encontradas. O menor coeficiente de semelhança biogeográfica (CSB = 0,4) foi encontrado com a localidade de Quatro Barras, a qual está localizada no primeiro planalto paranaense e apresenta como formação vegetal predominante a Floresta Ombrófila Mista. O maior número de espécies com a distribuição associada à Mata Atlântica (e. g., *Bufo crucifer*, *Hyla albosignata*, *H. bischoffi*, *H. microps*, *H.* aff. *circumdata*, *Scinax rizibilis*, *Sphaenorynchus surdus*, *Adenomera* sp., *Eleutherodactylus guentheri* e *Physalaemus olfersii*) esteve presente em Quatro Barras, que é a localidade mais próxima dessa formação vegetal. A localidade de Telêmaco Borba, que está localizada no segundo planalto paranaense, abriga um número maior de espécies associadas à Mata Atlântica do que Três Barras do Paraná e Londrina, que estão localizadas no terceiro planalto. A ausência da maioria dessas espécies em Palmeira pode ser devida à formação vegetal predominante (campos) nesta localidade.

O registro de três espécies (*Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Proceratophrys avelinoi* e *Scinax perereca*) para esta região, representam os segundos para o estado do Paraná. Estas, haviam sido registradas anteriormente para Londrina por Machado *et al.* (1999). O registro das duas espécies de *Eleutherodactylus*, representa o limite mais ocidental conhecido para as duas espécies, que ocorrem na Mata Atlântica na faixa litorânica e na Floresta Estacional Semidecídua do norte do estado (Heyer, 1984; Frost, 1985; Machado *et al.*, 1999). Uma espécie introduzida (*Rana catesbeiana*), foi encontrada vivendo em condições naturais. Situação semelhante foram observadas no norte do Paraná (obs. pess.) e no estado de São Paulo (Guix, 1990). Esta espécie exótica originária da América do Norte, quando introduzida na natureza, pode afetar negativamente algumas espécies de anuros nativas (ver Kupferberg, 1997). Entretanto, ainda não foi detectado no Brasil se a introdução desta espécie pode causar algum impacto sobre as espécies nativas (Guix, 1990).

Além das diferenças nos cantos de anúncio (Hödl, 1977; Pombal, 1997), a distribuição espacial (ambientes de reprodução e sítios de vocalização) é também considerada um mecanismo de isolamento reprodutivo primário (Cardoso *et al.*, 1989; Pombal, 1997). Neste estudo houve pouca sobreposição espacial entre as espécies durante a atividade reprodutiva, sendo que a maioria utilizou ambientes e sítios de vocalização distintos. A temporada de vocalização das espécies é influenciada por vários fatores externos, principalmente pela luminosidade, temperatura e pluviosidade (Cardoso, 1984; Aichinger, 1987; Pombal, 1997; Bertoluci, 1998; Arzabe *et al.*, 1998). Neste estudo, houve correlação significativa entre o número de espécies em atividade de vocalização ao longo do ano com a temperatura; entretanto, não houve com a pluviosidade. Provavelmente isto se deva à distribuição irregular das chuvas durante o período deste estudo, fato similar foi observado por Bernarde & Anjos (1999) em Londrina.

Na região norte do Estado do Paraná, seis espécies de anuros (*Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, *Proceratophrys avelinoi*, *Aplastodiscus perviridis* e *Hyalinobatrachium uranoscopum*) são encontradas apenas dentro ou próximas a ambientes florestados (Machado *et al*., 1999). Devido ao carácter estenóico destas espécies em relação aos ambientes de reprodução, Machado *et al.* (1999), salientaram a importância de uma unidade de conservação em Londrina, o Parque Estadual Mata dos Godoy. Estas seis espécies também foram encontradas na área do presente estudo, em condições semelhantes, sempre associadas a ambientes florestados. Além destas espécies, outras duas merecem atenção, *Scinax perereca* e *Limnomedusa macroglossa*. No Estado do Paraná, *S. perereca* foi encontrada sempre associada a ambientes florestados (obs. pess.), inclusive na região de Londrina (Machado *et al.*, 1999). Entretanto, no Estado de São Paulo, esta espécie foi observada em atividade reprodutiva também em áreas abertas (Pombal *et al*., 1995; Bernarde & Kokubum,

1999). Contudo, sabe-se que uma mesma espécie de anfíbio anuro pode se comportar de maneira diferente de uma região para outra, dependendo da fisionomia ambiental e do clima (Cardoso, 1984). *Limnomedusa macroglossa* é uma espécie adaptada a viver sobre rochas nas margens de rios (Cei, 1980; Langone, 1994). Neste estudo, este foi o único tipo de ambiente em que a espécie foi encontrada. Foram observados apenas dois indivíduos de *S.* gr. *catharinae* em borda de mata, podendo tratar-se também de uma espécie associada a ambientes florestais. Sabe-se que uma das principais causas da diminuição de riqueza de espécies de anuros é a diminuição da cobertura vegetal (Aichinger, 1991; Haddad, 1998; Tocher, 1998). Possivelmente, devido à exigências reprodutivas destas espécies, estas não encontrem condições adaptativas para reprodução em ambientes alterados (ver Aichinger, 1991; Tocher, 1998; Bernarde *et al*., 1999). Devido à ocorrência dessas espécies estenóicas na região, cabe aqui ressaltar a importância do Parque Estadual do Rio Guarani na conservação de alguns anfíbios anuros.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Dr. Célio Haddad pela leitura do manuscrito. Este estudo foi financiado pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica – Copel. A Antonio Fonseca dos Santos, Edna M. Pereira Vargas e Sérgio A. A. Morato, pelo apoio e incentivo neste trabalho. À Capes e ao CNPq pelas bolsas concedidas a PSB e RAM, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal Neotropical environment. *Oecologia* 71: 583-592.

AICHINGER, M. 1991. Faunal deficit of anurans in tropical farmland of Amazonian, Peru. *Alytes* 9: 23-32.

ARZABE, C.; CARVALHO, C. X. C. & COSTA, M. A. G. 1998. Anuran assemblage in Crasto forest ponds (Sergipe state, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. *Herpetological Journal* 8: 111-113.

BASSO, N. G. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. *Cuad. Herpetol. Serie Monogr.* 1: 1-70.

BERNARDE, P. S. 1998. Geographic distribution. *Hyla punctata. Herpetol. Rev.* 29: 246.

BERNARDE, P. S. 1999. Geographic distribution. *Hyla uruguaya*. *Herpetol. Rev.* 30: 230.

BERNARDE, P. S. & ANJOS, L. dos. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Com. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.* 12: 127-140.

BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. C. N. 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Biol. Leopoldensia* 21: 89-97.

BERNARDE, P. S.; KOKUBUM, M. C. N.; MACHADO, R. A. & ANJOS, L. dos. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no Estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Amazonica* 29: 555-562.

BERTOLUCI, J. A. 1998. Annual patterns of breeding activity in atlantic rainforest anurans. *J. Herpetol.* 32: 607-611.

CALDWELL, J. P. 1996. Diversity of Amazonian anurans: The role of systematics and phylogeny in indentifying macroecological and evolutionary patterns. Pp. 73-88 *In:* Gibson, A. C. (ed.), *Neotropical biodiversity and conservation*. Occas. Publ. Mildred E. Mathias Botanical Garden 1, University of California, Los Angeles.

CARDOSO, A. J. 1984. Interações sociais em anfíbios anuros. *Ci. e Cult.* 36: 36-42.

CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V. & HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 49: 241-249.

CASTANHO, L. M & HADDAD, C. F. B. 2000. New species of *Eleutherodactylus*

(Amphibia: Leptodactylidae) from Guaraqueçaba, Atlantic Forest of Brazil. *Copeia* 2000: 777-781.

CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano, (N.S.) Monografia* 2: 1-609.

CRUMP, M. L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 3: 1-62.

DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the american tropics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 79-104.

DUELLMAN, W. E. 1990. Herpetofauna in Neotropical Rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pp. 455-505 *In*: Gentry, A. H. (ed.), *Four Neotropical Rainforests*. New Haven, Connecticut, Yale University Press.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians.* McGraw-Hill Book Company, New York, 670 p.

FROST, D. R. 1985. *Amphibians species of the world. A taxonomy and geographical reference.* Allen Press and Association Systematics Collections, Lawrence, Kansas.

GUIX, J. C. 1990. Introdução e colonização de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 em um pequeno vale no Município de Suzano (SP), sudeste do Brasil. *Grupo Estud. Ecol. Ser. Doc.* 2: 32-34.

HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. Pp. 16-26 *In:* R. M. C. Castro (ed.), *Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX 6: vertebrados.* FAPESP, São Paulo.

HEYER, W. R. 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guentheri* and closely related species (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Smithson. Contrib. to Zool.* 402: 1-42.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G. & PEIXOTO, O. L. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.* 31: 231-410.

HÖDL, W. 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from central amazonian floating meadows. *Oecologia* 28: 351-363.

KUPFERBERG, S. J. 1997. Bullfrog (*Rana catesbeiana*) invasion of a California river: the role of larval competition. *Ecology* 78: 1736-1751.

LANGONE, J. A. 1994. Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos). *Museo Damaso Larrañaga nº5 Serie de Divulgación*, p. 1-123.

LANGONE, J. A. & SEGALLA, M. V. 1996. Una nueva especie de *Eleutherodactylus* del estado de Paraná, Brasil. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 185: 1-8.

LUTZ, B. 1973. Brazilian species of *Hyla.* University of Texas Press: Austin and London, 265 p.

MAACK, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. Ed. José Olympio, Rio de Janeiro; Universidade Federal do Paraná, Curitiba: xlii + 450 p.

MACHADO, R. A. & BERNARDE, P. S. no prelo. Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. Capítulo 10 *In:* M. Medri e E. Bianchini (orgs.), *Estudos integrados sobre a Bacia do Rio Tibagi.* Copati/Klabin/ Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S.; MORATO, S. A. A. & ANJOS, L. dos. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Revta bras. Zool.* 16: 997-1004.

MERCADAL DE BARRIO, I. T. & BARRIO, A. L. 1993. Una nueva especie de *Proceratophrys* (Leptodactylidae) del nordeste de Argentina. *Amphibia-Reptilia* 14: 13-18.

MOREIRA, A. A. N. & LIMA, G. R. 1977. Relevo. *In:* M. V. Galvão (coord.), *Geografia do Brasil. Vol. V. Região Sul.* I.B.G.E., Rio de Janeiro, p. 01-34.

POMBAL JR., J. P. 1997. Distribuição espa-

cial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 57: 583-594.

POMBAL JR., J. P. & HADDAD, C. F. B. 1992. Espécies de *Phyllomedusa* do grupo *burmeisteri* do Brasil oriental, com descrição de uma espécie nova (Amphibia, Hylidae). *Rev. Brasil. Biol.* 52: 217-229.

POMBAL JR., J. P.; HADDAD, C. F. B. & KASAHARA, S. 1995. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil, with comments on the genus. *J. Herpetol.* 29: 1-6.

POMBAL, J. P. Jr.; WISTUBA, E. & BORNSCHEIN, M. 1998. A new species of brachycephalid (Anura) from the atlantic rainforest of Brazil. *J. Herpetol.* 32: 70-74.

SCOTT JR., N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring: Surveys at Breeding Sites. *In:* HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. (eds.). Measuring and Monotoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 118-125.

TOCHER, M. 1998. Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central. Pp. 219-232 *In:* GASCON, C. & MOUTINHO, P. (eds.). *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo.* Amazonas, Manaus, Ministério da Teconologia e Ciência, Instituto de Pesquisas da Amazônia.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment,* 243: 249-255.

ZAR, J. H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, 718 p.

ZIMMERMAN, B. L. & BIERREGAARD, R. O. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. *J. Biogeogr.* 13: 133-143.

Recibido: 01/07/2000
Aceptado: 13/09/2000

APÊNDICE I

Espécimes testemunhos coletados e depositados nas coleções científicas: *Bufo crucifer* (MHNCI 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3816, 3817, 3818), *Hyalinobatrachium uranoscopum* (MHNCI 3859, 3860), *Aplastodiscus perviridis* (MHNCI 3863, 3864, 3865, 3866), *Hyla faber* (MHNCI 3806), *Hyla minuta* (MHNCI 3837, 3838, 3839, 3840, 3841, 3842, 3843), *Hyla prasina* (MHNCI 3804, 3904, 3905), *Phyllomedusa tetraploidea* (MHNCI 3867, 3868, 3869, 3870), *Scinax fuscovarius* (MHNCI 3819, 3820, 3821, 3822, 3823, 3824, 3825, 3826, 3827, 3828, 3829, 3830), *Scinax perereca* (MHNCI 3844, 3845, 3846, 3847, 3848), *Scinax* gr. *catharinae* (CFBH 3222), *Crossodactylus* sp. (MHNCI 3831, 3832, 3833, 3834, 3835, 3836), *Eleutherodactylus guentheri* (MHNCI 3879, 3856), *Leptodactylus mystacinus* (MHNCI 3857, 3858), *Leptodactylus ocellatus* (MHNCI 3871, 3872, 3873, 3874, 3875, 3876, 3877, 3878), *Limnomedusa macroglossa* (CFBH 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238; MHNCI 3849, 3850, 3852, 3853, 3854, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913), *Odontophrynus americanus* (MHNCI 3805), *Physalaemus cuvieri* (MHNCI 3883, 3884, 3885, 3886, 3887, 3888, 3889, 3890, 3891, 3893, 3894, 3895, 3896, 3897, 3898, 3899, 3900, 3901, 3902, 3903), *Physalaemus gracilis* (MHNCI 3882), *Proceratophyrs avelinoi* (MHNCI 3854, 3855), *Elachistocleis ovalis* (MHNCI 3861, 3862), *Rana catesbeiana* (MHNCI 3800, 3801, 3802, 3803).

APÊNDICE II

Composicão de espécies nas localidades no estado do Paraná, Brasil. TBA = Três Barras do Paraná (este estudo); LDA = Londrina (Machado *et al.*, 1999); TBO = Telêmaco Borba (Machado & Bernarde, no prelo; PAL = Palmeira (Machado & Bernarde, no prelo); QBA = Quatro Barras (Bernarde; Guidolim & Moreira, dados não publicados).

ESPÉCIE	TBA	LDA	TBO	PAL	QBA
BUFONIDAE					
Bufo crucifer Wied-Neuwied, 1821	+	+	+	+	+
Bufo ictericus Spix, 1824			+		+
Bufo paracnemis A. Lutz, 1925		+			
BRACHYCEPHALIDAE					
Brachycephalus pernix Pombal *et al.*, 1998					+
CENTROLENIDAE					
Hyalinobatrachium uranoscopum (Müller, 1924)	+	+	+		
HYLIDAE					
Aplastodiscus perviridis A. Lutz, 1950	+	+	+	+	+
Hyla albopunctata Spix, 1824		+	+	+	+
Hyla albosignata A. Lutz & B. Lutz, 1938			+		+
Hyla bischoffi Boulenger, 1889					+
Hyla faber Wied-Neuwied, 1821	+	+	+	+	+
Hyla microps Peters, 1872			+		+
Hyla minuta Peters, 1872	+	+	+	+	+
Hyla nana Boulenger, 1889		+	+		
Hyla cf. semiguttata Lutz, 1925			+	+	
Hyla sanborni Schmidt, 1944				+	
Hyla prasina Burmeister, 1856	+	+	+	+	+
Hyla raniceps (Cope, 1862)		+			
Hyla uruguaya Schmidt, 1944				+	

ESPÉCIE	TBA	LDA	TBO	PAL	QBA
Hyla aff. *circumdata*					+
Phasmahyla sp.			+		
Phyllomedusa tetraploidea Pombal e Haddad, 1992	+	+	+	+	
Phynohyas venulosa (Laurenti, 1768)	+	+			
Scinax berthae (Barrio, 1962)				+	+
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	+	+	+	+	
Scinax perereca Pombal *et al.*, 1995	+	+	+		
Scinax rizibilis (Bokermann, 1964)					+
Scinax squalirostris (A. Lutz, 1925)				+	
Scinax gr. *catharinae*	+				
Scinax gr. *x-signata*			+	+	
Scinax sp.1			+		
Scinax sp.2					+
Sphaenorhynchus surdus (Cochran, 1953)					+
LEPTODACTYLIDAE					
Adenomera sp.					+
Crossodactylus sp.	+	+			
Eleutherodactylus binotatus (Spix, 1824)	+	+	+		
Eleutherodactylus guentheri (Steindachner, 1864)	+	+	+		+
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)		+			
Leptodactylus cf. gracilis (Duméril & Bibron, 1841)			+	+	
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)		+			
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	+	+	+		

FE DE ERRATA

Debido a un accidente técnico, en el trabajo «Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura)», *Cuadernos de Herpetología* 14 (2), de Paulo Sérgio Bernarde y Reginaldo Assêncio Machado, la tabla correspondiente al Apéndice II fue compaginada en forma incompleta. A continuación se consignan los datos faltantes, tal como se encuentran en la tabla original.

ESPÉCIE	**TBA**	**LDA**	**TBO**	**PAL**	**QBA**
Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)		+			
Limnomedusa macroglossa (Duméril e Bibron, 1854)	+				
Odontophrynus americanus (Duméril e Bibron, 1841)	+	+	+	+	
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	+	+	+	+	+
Physalaemus gracilis (Boulenger, 1883)	+		+	+	+
Physalaemus olfersii (Lichtenstein e Martens, 1856)					+
Proceratophrys avelinoi Barrio e Barrio, 1993	+	+			
MICROHYLIDAE					
Elachistocleis ovalis (Schneider, 1799)	+	+			
RANIDAE					
Rana catesbeiana Shaw, 1802	+	+			
Total de espécies	**23**	**27**	**26**	**19**	**22**